

**МІНІСТЕРСТВО НАУКИ І ОСВІТИ І УКРАЇНИ**  
**ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**  
**МІСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА імені. О.М. БЕКЕТОВА**

**МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ**

для виконання розрахунково-графічного завдання, практичних занять і  
самостійної роботи  
з навчальної дисципліни

**«ОБҐРУНТУВАННЯ ПРОЕКТНИХ РІШЕНЬ»**

*(для магістрів 1 курсу денної і заочної форм навчання, спеціальності  
192 – Будівництво та цивільна інженерія, освітня програма «Міське  
будівництво та господарство»)*

**Харків**  
**ХНУМГ ім. О. М. Бекетова**  
**2019**

Методичні рекомендації для виконання розрахунково-графічного завдання, практичних занять і самостійної роботи з навчальної дисципліни «Обґрунтування проектних рішень» (для магістрів 1 курсу денної і заочної форм навчання, спеціальності 192 – Будівництво та цивільна інженерія, освітня програма «Міське будівництво та господарство») / Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова ; уклад. О. В. Завальний, С. М. Чепурна – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2019. – 26 с.

Укладачі: канд. техн. наук О. В. Завальний,  
канд. техн. наук С. М. Чепурна

**Рецензенти:**

Т. В. Жидкова, кандидат технічних наук, доцент Харківського національного університету міського господарства імені О. М. Бекетова

*Рекомендовано кафедрою міського будівництва, протокол № 1 від 30.08.2018.*

## ЗМІСТ

|   |    |
|---|----|
| Вступ.....  | 4  |
| 1 Практичні заняття.....  | 4  |
| 1.1 Вибір системи громадсько-пасажирського транспорту.....              | 5  |
| 1.2 Розрахування собівартості одного пасажире/кілометрів .....          | 8  |
| 1.3 Розрахування питомих капіталовкладень.....                          | 10 |
| 1.4 Розрахування приведених витрат системи громадського транспорту..... | 14 |
| 1.5 Розрахування показників ефективності інвестицій.....                | 14 |
| 1.6 Розрахування періоду окупності.....                                 | 17 |
| 2 Самостійна робота.....  | 20 |
| Список рекомендованих джерел.....                                       | 22 |
| Додатки.....  | 24 |

## **ВСТУП**

Дисципліну «Обґрунтування проектних рішень» слід розглядати як частину в циклі підготовки фахівців у галузі будівництва. Дисципліна є необхідною складовою фахової підготовки для кваліфікованого виконання професійних обов'язків фахівців зазначеної спеціальності.

Вивчення циклу дисциплін передбачено протягом одного семестру. Засвоєння теорії на лекціях та придбання навичок і умінь на практичних заняттях доповнюється самостійною роботою студентів, для чого передбачений окремий час згідно з вимогами Болонського процесу, до якого Україна приєдналася у 2005 році.

Метою вивчення дисципліни є розкриття значення техніко-економічних обґрунтувань проектних рішень містобудівної практики, ознайомитись з основними техніко-економічними поняттями у містобудуванні, підготувати фахівців щодо можливого варіантного проектування.

Основні завдання вивчення дисципліни:

- визначення особливості формування нових і реконструйованих міст;
- визначення економічної бази розвитку міст;
- проведення техніко-економічного аналізу можливості розташування житлової та промислової забудови в нових і реконструйованих містах;
- розрахунки варіантного обґрунтування містобудівних рішень (вибір транспорту, вулично-магістральної мережі тощо).

Метою цих методичних вказівок є допомога студентам на практичних заняттях і під час самостійної роботи.

У методичних рекомендаціях у стислій формі викладено послідовність робіт, наведено нормативні дані для необхідних розрахунків.

## **1 ПРАКТИЧНІ ЗАНЯТТЯ**

На практичних заняттях студенти одержують навички щодо аналізу різних містобудівних рішень, обирають оптимальні варіанти щодо міського

транспорту і вулично-магістральної мережі згідно з основними техніко-економічними показниками.

### 1.1 Вибір системи громадсько-пасажирського транспорту

**Мета заняття:** розрахувати показники двох систем міського пасажирського транспорту (далі – МПТ).

**Зміст заняття:** визначити кількість рухомого складу, кінцеві станції, павільйони очікування, довжину контактної і кабельної мережі, кількість тягових підстанцій, довжину магістральних вулиць тощо.

**Загальні відомості.** Вибір системи громадського транспорту визначають для різних груп міст.

Основні показники транспортної системи: сумарна транспортна робота, кількість маршрутів, довжина маршрутів наведені в додатку А. Згідно із своїм варіантом студент вибирає відповідні вихідні дані.

Потім переходять до вибору системи міського пасажирського транспорту. Система міського пасажирського транспорту для різних категорій міст наведена в таблиці 1.

Таблиця 1 – Система пасажирського громадського транспорту

| Чисельність населення, тис. осіб | Варіанти системи              | Орієнтовна частка пасажироперевезень |
|----------------------------------|-------------------------------|--------------------------------------|
| 1                                | 2                             | 3                                    |
| <b>50–100</b>                    | Автобус малої місткості       | 48–70                                |
|                                  | Автобус середньої місткості   | 30–52                                |
|                                  | А Автобус малої місткості     | 20–42                                |
|                                  | Автобус середньої місткості   | 45–48                                |
|                                  | Автобус великої місткості     | 13–32                                |
|                                  | Б Автобус малої місткості     | 20–42                                |
| <b>100–250</b>                   | Автобус середньої місткості   | 45–48                                |
|                                  | Трамвай чотиривісний          | 13–32                                |
|                                  | В Автобус малої місткості     | 20–42                                |
|                                  | Тролейбус середньої місткості | 45–48                                |

Продовження таблиці 1

| 1              | 2                             | 3     |
|----------------|-------------------------------|-------|
|                | Тролейбус великої місткості   | 13–32 |
|                | Г Автобус малої місткості     | 20–42 |
|                | Тролейбус середньої місткості | 45–48 |
|                | Трамвай чотиривісний          | 13–32 |
|                | А Автобус малої місткості     | 13–22 |
|                | Автобус середньої місткості   | 47–58 |
|                | Автобус великої місткості     | 20–40 |
|                | Б Автобус малої місткості     | 13–22 |
|                | Автобус середньої місткості   | 47–58 |
| <b>250–500</b> | Трамвай чотиривісний          | 20–40 |
|                | В Автобус малої місткості     | 13–22 |
|                | Тролейбус середньої місткості | 47–58 |
|                | Тролейбус великої місткості   | 20–40 |
|                | Г Автобус малої місткості     | 13–22 |
|                | Тролейбус середньої місткості | 47–58 |
|                | Трамвай чотиривісний          | 20–40 |

Для кожного виду транспорту за варіантами системи МПТ визначають потрібну кількість рухомого складу (од.).

$$N_p = \frac{P \cdot K_{дн} \cdot r \cdot \lambda}{365 \cdot V_e \cdot h \cdot m \cdot K_H} \quad (1)$$

де  $P$  – сумарна транспортна робота, пас.-км (табл. 1);

$K_{дн}$  – коефіцієнт добової нерівномірності (1,1 – 1,2);

$r$  – частка громадського транспорту в пасажиропотоках (0,92 – 0,7);

$\lambda$  – часта пасажироперевезень, що припадають на даний тип рухомого складу (табл. 1);

$V_e$  – експлуатаційна швидкість км/рік (табл. 2);

$h$  – середньодобова кількість годин роботи рухомого складу (12 – 14 год);

$m$  – місткість одиниці рухомого складу (табл. 3);

$K_H$  – середньодобовий коефіцієнт наповнення (користування рухомим складом (0,25 – 0,3).

Таблиця 2 – Характеристика МПТ з швидкістю руху

| Характеристика руху                 | Швидкість, км/год |              | Вид транспорту              |
|-------------------------------------|-------------------|--------------|-----------------------------|
|                                     | експлуатаційна    | сполучення   |                             |
| Нешвидкий                           | 18                | до 20        | Трамвай, тролейбус          |
| Прискорений                         | від 18 до 22      | від 20 до 25 | Трамвай, тролейбус, автобус |
| Швидкісний для вуличного транспорту | від 22 до 32      | від 25 до 35 | Трамвай, автобус            |
| Напівекспрес                        | від 40 до 55      | від 45 до 60 | Автобус                     |
| Експрес (місто передмістя)          | більше 55         | більше 60    | Автобус                     |

Таблиця 3 – Місткість рухомого складу

| Вид транспорту, тип рухомого складу | Місткість салону при наповненні |                      |
|-------------------------------------|---------------------------------|----------------------|
|                                     | 5 пас/м <sup>2</sup>            | 3 пас/м <sup>2</sup> |
| Трамвай                             |                                 |                      |
| чотирьохвісний                      | 228                             | 164                  |
| 2 вагони                            |                                 |                      |
| 1 вагон                             | 114                             | 82                   |
| Тролейбус                           |                                 |                      |
| великої місткості                   | 88                              | 68                   |
| середньої місткості                 | 74                              | 57                   |
| Автобус                             |                                 |                      |
| великої місткості                   | 80                              | 58                   |
| середньої місткості                 | 65                              | 50                   |
| малої місткості                     | 37                              | 31                   |

Для визначення інвентарної кількості рухомого складу з двох отриманих значень вибирають більше (од.):

$$N_{\text{ін.в.}} = \frac{N_{\text{рух}}}{\psi}, \quad (2)$$

де  $\psi$  – коефіцієнт використання рухомого складу, приймають 0,8 - 0,85.

За інвентарною кількістю рухомого складу встановлюють місткість депо (табл. 4).

Таблиця 4 – Типові депо, гаражі

| Види транспорту | Місткість, місць |    |     |     |
|-----------------|------------------|----|-----|-----|
|                 | 50               | —  | 100 | 150 |
| Автобус         | 50               | —  | 100 | 150 |
| Тролейбус       | 50               | —  | 100 | —   |
| Трамвай         | 50               | 75 | 100 | —   |

Після того, як визначено кількість рухомого складу в кожній системі МПТ, а також встановлено місткість депо і гаражів, згідно з кількістю та довжиною маршрутів встановлюють кількість кінцевих станцій та павільйонів очікування, довжину вулично-магістральної мережі та довжина контактної і кабельної мережі (для тролейбусних маршрутів).

## 1.2 Розрахування собівартості одного пасажире/кілометрів

**Мета заняття:** виконати розрахунок собівартості перевезень для двох систем міського пасажирського транспорту.

**Зміст заняття:** визначити основні показники необхідні щодо розрахунку собівартості систем міського пасажирського транспорту.

**Загальні відомості.** Для підрахунку собівартості системи треба визначити і розрахувати всі експлуатаційні витрати для системи міського пасажирського транспорту за формулою (3):

$$C = \sum_{i=1}^n B_i, \quad (3)$$

де  $B_i$  – експлуатаційні витрати по елементах, віднесених до пасажиро-кілометра, грн./пас-км;

$n$  – кількість елементів витрат.

Норми експлуатаційних витрат за показниками системи міського пасажирського транспорту наведені в таблиці 5.



Таблиця 5 – Норми експлуатаційних витрат

| Вид транспорту,<br>назва споруди           | Одиниці вимірювання               | Загальна<br>норма<br>витрат                        | Питома норма<br>витрат                    |
|--|-----------------------------------|--|---|
|  |                                   | Не<br>залежить<br>від обсягу<br>перевезень,<br>грн | Залежить<br>від обсягу<br>перевезень, грн |
| Автобус                                    |                                   |  |   |
| малої місткості                            | на 10 маш. км пробігу             | –  | 0,8 – 1,0                                 |
| середньої<br>місткості                     | на 10 маш. км пробігу             | –  | 1,25 – 1,6                                |
| великої місткості                          | на 10 маш. км пробігу             | –  | 1,83 – 2,0                                |
| Гараж                                      | 100 маш.рік                       | 210 000  | –   |
|  | 200маш.рік                        | 390 000  | –   |
|  | 300 маш.рік                       | 540 000  | –   |
|  | 500 маш.рік                       | 850 000  | –   |
| Тролейбус                                  |                                   |  |   |
| середньої<br>місткості                     | на 10 маш.км пробігу              | –  | 1,3                                       |
| великої місткості                          | на 10 маш.км пробігу              | –  | 1,7 – 2,47                                |
| Контактна мережа                           | км однонаправленої<br>лінії       | 0,95 – 1,6   | –   |
| Депо                                       | 100 машино – рік                  | 380 000 –<br>4 750 000                             | –   |
| Трамвай                                    | на 10 машино – км<br>пробігу      | –  | 1,09 – 1,33                               |
| Колія                                      | 1 км колії лінії                  | 7,7 – 8,3  | –   |
| Контактна мережа                           | 1 км колії лінії                  | 0,5 – 1,2  | –   |
| Депо                                       | 100 ваг.рік                       | 390 000 –<br>500 000                               | –   |
| Кабельна мережа<br>тролейбуса і<br>трамвая | Кілометрів<br>однаправленої лінії | 0,55   | –   |
| Кінцеві станції                            | шт. рік                           | 8,0  | –   |
| Магістральна<br>вулиця                     | км.рік                            | 2,5 – 3,4  | –   |

Приклад розрахування експлуатаційних витрат наведений в таблиці 6.

Таблиця 6 – Приклад розрахування експлуатаційних витрат системи міського пасажирського транспорту

| Показники                               | Система міського пасажирського транспорту<br>(B <sub>i</sub> ) |
|---|--|
| <b>Автобус</b>                          |  |
| малої місткості                         | $(35/10) \cdot 0,8 = 2,8$                                      |
| середньої місткості                     | $(40/10) \cdot 1,6 = 6,4$                                      |
| великої місткості                       | $(40/10) \cdot 2 = 8$  |
| <b>Гараж</b>                            | $210\,000/2 = 105\,000$  |
| <b>Тролейбус</b>                        |  |
| середньої місткості                     | $(18/10) \cdot 1,3 = 2,34$                                     |
| великої місткості                       | $(74/10) \cdot 1,7 = 12,58$                                    |
| <b>Контактна мережа</b>                 | $(13,97 \cdot 2) \cdot 1,6 = 44,70$                            |
| <b>Депо</b>                             | 380 000  |
| <b>Трамвай</b>                          |  |
| Трамвай                                 | $(29/10) \cdot 1,33 = 3,86$                                    |
| Колія                                   | $(32,46 \cdot 2) \cdot 7,7 = 499,88$                           |
| Контактна мережа                        | $(32,46 \cdot 2) \cdot 1,2 = 155,81$                           |
| Депо                                    | 195 000  |
| Кабельна мережа<br>тролейбуса і трамвая | $(44,70 + 155,81) \cdot 2/0,55 = 220,56$                       |
| <b>Кінцеві станції</b>                  | 7  |
| <b>Магістральна вулиця</b>              | 141,70   |
| <b>ВСЬОГО</b>                           | 681 094,10   |

Собівартість пасажироперевезень в абсолютних величинах є вихідною інформацією для подальших розрахунків наведених витрат.

### 1.3 Розрахування питомих капіталовкладень

**Мета заняття:** виконати розрахунок питомих капіталовкладень для двох систем міського пасажирського транспорту.

**Зміст заняття:** визначити вихідні дані щодо розрахунку капіталовкладень систем міського пасажирського транспорту.

**Загальні відомості.** Вихідні дані для розрахунку капіталовкладень складаються з витрат на придбання рухомого складу, будівництва системи міського пасажирського транспорту (шляхи, сполучення, лінійні пристрої,

ремонтно-профілактичне та енергогосподарство). Для визначення вартості елементів системи міського пасажирського транспорту користуються таблицями 7, 8.

Таблиця 7 – Вартість рухомого складу

| Вид транспорту | Тип місткості | Марка         | Вартість, тис. грн |
|----------------|---------------|---------------|--------------------|
| 1              | 2             | 3             | 4                  |
| Автобус        | малої         | Богдан – 977Е | 24,0               |
|                | середньої     | ПАЗ – 652     | 39,5               |
|                |               | ПАЗ – 672     | 50,0               |
|                | великої       | ЛАЗ – 695Е    | 73,0               |
|                |               | ЛАЗ – 698     | 100,0              |
|                |               | ЛАЗ – 677     | 136,0              |
| Тролейбус      | середньої     | ЗІУ – 5       | 175,0              |
|                |               | ЗІУ – 9       | 182,0              |
|                | великої       | ТС – 2        | 380,0              |
| Трамвай        | великої       | ЗВЗ – 6М      | 234,0              |
|                |               | ЛМ – 57       | 244,0              |
|                |               | ЛМ – 68       | 300,0              |

Таблиця 8 – Показники вартості об'єктів пасажирського міського транспорту

| Вид транспорту,<br>назва об'єкта | Од. виміру                   | Вартість, тис. грн |
|----------------------------------|------------------------------|--------------------|
| 1                                | 2                            | 3                  |
| Лінійні споруди                  |                              |                    |
| Кінцева станція                  | шт.                          | 360 – 400          |
| Павільйонна зупинка              | шт.                          | 27 – 30            |
| Автобус                          |                              |                    |
| Гараж                            | 100 маш.                     | 880 – 980          |
|                                  | 200 маш.                     | 1 265 – 1 355      |
|                                  | 300 маш.                     | 1 470 – 1 550      |
|                                  | 500 маш.                     | 2 075 – 2 190      |
| Трамвай                          |                              |                    |
| Контактна мережа                 | кілометрів двоколійної лінії | 5 – 18             |
| Кабельна мережа                  | кілометрів двоколійної лінії | 7 – 10             |

Продовження таблиці 8

| 1  | 2                               | 3        |
|--|---------------------------------|----------|
| Колія  | кілометрів двоколійної лінії    | 50 – 80  |
| Депо   | 100 вагонів                     | 2 550    |
| Тролейбус                                    |                                 |          |
| Контактна мережа                             | кілометрів двонаправленої лінії | 9 – 25   |
| Кабельна мережа                              | кілометрів двонаправленої лінії | 7 – 10   |
| Депо   | 100 маш.                        | 2 030    |
| Тяглові підстанції для трамваїв, тролейбусів | шт.                             | 50 – 150 |
| Магістральна вулиця                          | кілометрів однієї смуги руху    | 150      |

Примітка: Добовий пробіг машин визначають як добуток кількості інвентаря що рухається  $N_{рух}$  на середньодобовий час роботи рухомого складу  $h$  і на експлуатаційну швидкість  $V_{ек}$ .

Приклад розрахування питомих капіталовкладень наведений в таблиці 9, 10.

Таблиця 9 – Приклад розрахунку вартості рухомого складу міського пасажирського транспорту

| Вид транспорту | Тип місткості | Марка    | Вартість, тис. грн | Система міського пасажирського транспорту |
|----------------|---------------|----------|--------------------|---|
| Автобус        | малої         | РАФ-977Е | 24,0               | $24 \cdot 28 = 672,0$                     |
|                | середньої     | ПАЗ-672  | 50,0               | $50 \cdot 32 = 1\,600,0$                  |
|                | великої       | ЛПАЗ-677 | 136,0              | $32 \cdot 136 = 4\,352,0$                 |
| Тролейбус      | середньої     | ЗІУ-9    | 182,0              | 182,0                                     |
|                | великої       | ТС-2     | 380,0              | $380 \cdot 59 = 22\,420,0$                |
| Трамвай        | великої       | ТЗ       | 280,0              | $280 \cdot 23 = 6\,440,0$                 |
| ВСЬОГО         |               |          |                    | 33 212,0                                  |

Таблиця 10 – Приклад розрахунку показників вартості об'єктів міського пасажирського транспорту

| Вид транспорту, назва об'єкта                | Система міського пасажирського транспорту |
|--|---|
| <b>Лінійні споруди</b>                       |   |
| Кінцева станція                              | $7 \cdot 360 = 2\,520$                    |
| Павільйонна зупинка                          | $18 \cdot 27 = 486$                       |
| <b>Автобус</b>                               |   |
| Гараж  | $880/2 = 440$                             |
| <b>Трамвай</b>                               |   |
| Контактна мережа                             | $155,81 \cdot 5 = 779,05$                 |
| Кабельна мережа                              | $220,56 \cdot 7 = 1\,543,92$              |
| Колія  | $499,88 \cdot 50 = 24\,994$               |
| Депо   | 2 550                                     |
| <b>Тролейбус</b>                             |   |
| Кабельна мережа                              | $220,56 \cdot 7 = 1\,543,92$              |
| Контактна мережа                             | $44,70 \cdot 9 = 402,3$                   |
| Депо   | 2 030                                     |
| Тягові підстанції для трамваїв, троллейбусів | 50  |
| Магістральна вулиця                          | $141,70 \cdot 150 = 21\,255$              |
| <b>ВСЬОГО</b>                                | <b>58 594,19</b>                          |

Щоб отримати питомі капіталовкладення, необхідно сумарні капіталовкладення поділити на загальний обсяг транспортної роботи:

$$K_{\text{пит}} = \frac{\sum K}{P} \quad (4)$$

де  $\sum K$  – сумарні капіталовкладення, тис. грн;

$P$  – сумарна транспортна робота, пас.-км.

## 1.4 Розрахування приведених витрат системи громадського транспорту

**Мета заняття:** визначити оптимальний варіант системи громадського транспорту.

**Зміст заняття:** розрахувати згідно з приведеними затратами системи громадського транспорту. и.

**Загальні відомості.** Після розрахунків основних показників двох систем міського пасажирського транспорту, необхідно розрахувати приведені витрати на кожен транспортну систему і визначити найбільш ефективний варіант за грошовими показниками і найменші річні приведені витрат.

Приведені витрати розраховують за формулою

$$П = C + E_n \cdot K, \quad (5)$$

де  $П$  – річні приведені витрати на одиницю продукції (пас-км), грн.;

$C$  – собівартість 1 пас-км, грн.;

$E_n$  – нормативний коефіцієнт ефективності,  $E_n = 0,19$  ;

$K$  – питомі капіталовкладення, грн. пас-км.

## 1.5 Розрахування показників ефективності інвестицій

**Мета заняття:** визначити поняття основних показників ефективності інвестицій систем міського пасажирського транспорту: чистий приведений прибуток, індекс прибутковості, період окупності.

**Зміст заняття:** розрахувати основні показники оцінки ефективності інвестицій двох систем міського пасажирського транспорту, вибрати найбільш економічно привабливу.

**Загальні відомості.** Існує три основних показники оцінки ефективності інвестицій:

1. Чистий приведений прибуток (далі – ЧПП).
2. Індекс прибутковості (далі – ІП).
3. Період окупності (далі – ПО).

*Чистий приведений прибуток* – різниця між сумою грошового потоку приведенного до дійсної вартості шляхом дисконтування (за весь період експлуатації проекту) і інвестиційними засобами, вкладеними в цей проект.

ЧПП визначають за формулою (6):

$$\text{ЧПП} = \text{ПП} - K, \quad (6)$$

де ПП – потоки платежів у дійсній вартості за весь період експлуатації інвестиційного проекту;

K – інвестиційні кошти, спрямовані на реалізацію проекту, тобто це сума капіталовкладень.

Якщо повний період експлуатації до початку нового інвестування в даний об'єкт визначити складно, то його в розрахунках приймають у розмірі п'яти років. ЧПП не повинен дорівнювати чи бути менше нуля.

*Дійсна вартість коштів* являє собою суму майбутніх грошових надходжень, приведених з урахуванням визначеної ставки % (дисконтної ставки) до дійсного періоду. Визначення дійсної вартості коштів пов'язано з процесом дисконтування, що являє собою операцію, зворотну процесу нарощення при обумовленому кінцевому розмірі коштів. У цьому випадку суму % (дисконту) віднімають від кінцевої суми коштів (майбутня вартість коштів). Така ситуація виникає в тих випадках, коли необхідно визначити, скільки коштів треба інвестувати сьогодні для того, щоб через певний період часу отримати заздалегідь обумовлену суму.

У фінансово-економічних розрахунках визначення дійсної і майбутньої вартості коштів можна здійснювати як у простих, так і у складних відсотках.

Прості відсотки застосовують при короткостроковому, складні %відсотки – при довгостроковому інвестуванні.

*Простим відсотком* називається сума, що нараховується за первісною (дійсною) вартістю внеску наприкінці одного періоду платежу, обумовленого умовами інвестування коштів (місяць, квартал, рік).

При розрахунку суми простого відсотка використовують формулу (7):

$$I = K \cdot n \cdot i \quad (7)$$

де  $I$  – сума сума відсотку за обумовлений період інвестування загалом;

$K$  – первісна сума внеску (капіталовкладень);

$n$  – тривалість інвестування, що визначається кількістю періодів, за якими здійснюється кожний відсотковий платіж (кількість років);

$i$  – відсоткова ставка, виражена десятковим дробом.

Майбутню вартість коштів за простим % ( $S$ ) визначають за формулою (8):

$$S = K + I = K + K \cdot n \cdot i = K \cdot (1 + n \cdot i) \quad (8)$$

де  $(1 + n \cdot i)$  – множник (коефіцієнт) простих відсотків, його значення завжди повинно бути більше 1.

У роботі дійсну вартість коштів знаходять за простими відсотками (%).

Дійсну вартість коштів ( $P$ ) за допомогою простих % з урахуванням дисконтної ставки визначають за формулою (9):

$$P = S - D = S - \left( S - S \cdot \frac{1}{1 + n \times i_d} \right) = S \cdot \frac{1}{1 + n \times i_d} \quad (9)$$

де  $S$  – майбутня вартість коштів (кінцева сума внеску), обумовлена умовами інвестування;

$D$  – сума дисконту за простими % за обумовлений період інвестування в цілому;

$i_d$  – використовувана дисконтна ставка, виражена десятковим дробом;

$\frac{1}{1 + n \cdot i_d}$  – дисконтний множник.

Суму дисконту ( $D$ ) за простими % розраховують за формулою (10) :

$$D = S - S \cdot \frac{1}{1 + n \cdot i_d} \quad (10)$$

Усі дані з відсоткової ставки періоду інвестування та дисконтної ставки наведені у додатку Б.



Показник індекс прибутковості (ІП) може використовуватися не тільки як критеріальний показник, але і як показник порівняльної економічної ефективності, що визначається за формулою (11):

$$ІП = \frac{ІІІ}{К}, \quad (11)$$

де ІІІ – потоки платежів у дійсній вартості;

К – інвестиційні кошти, спрямовані на реалізацію проекту.

ІП не повинен бути менше чи дорівнювати нулю. Показники ЧІІІ і ІП зв'язані між собою:

$$ЧІІІ = 0 \quad ІП = 1,$$

$$ЧІІІ \leq 0 \quad ІП \leq 1.$$

Для критеріального показника можна використовувати один з них ЧІІІ чи ІП, якщо ж їх брати як порівняльний показник, то треба визначити обидва.

## 1.6 Розрахування періоду окупності

**Мета заняття:** визначити основні поняття періоду окупності: середня сума грошового потоку в дійсній вартості, дійсна вартість та основні показники інвестиційних проектів.

**Зміст заняття:** розрахувати період окупності двох транспортних систем і визначити основні техніко-економічні показники міського пасажирського транспорту.

**Загальні відомості.** *Період окупності* — це кількість часу, який необхідний для покриття витрат на той чи інший проект або для повернення коштів, вкладених підприємством за рахунок коштів, одержаних в результаті основної діяльності по даному проекту.

Порівнюючи два проекти, перевагу надають проекту з коротшим періодом окупності. Проте ухвалені проекти не повинні перевищувати необхідний період окупності, який потрібно визначити заздалегідь.

Період окупності визначають за формулою (12):

$$ПО = \frac{K}{ПП_n} \quad (12)$$

де  $ПП_n$  – середня сума грошового потоку в дійсній вартості;

$K$  – обсяг інвестиційних коштів (питомі капіталовкладення), млн. грн.

Середня сума грошового потоку в дійсній вартості розраховують за формулою (13):

$$ПП_n = \frac{P}{n} \quad (13)$$

Розглянемо на прикладі розрахунок ефективності інвестицій двох проектів (таблиці 12).

У місто надійшли для розгляду бізнес-плани двох альтернативних проектів. Період інвестування першого проекту – 2 роки, другого – 4 роки. Відсоткова ставка ( $i$ ) першого проекту – 12 %, другого – 15 %. Дисконтна ставка першого проекту – 10 %, другого – 12 %.

Таблиця 12 – Основні техніко-економічні показники системи міського пасажирського транспорту

| Показник  | Інвестиційні проекти |           |
|---|----------------------|-----------|
|   | Варіант 1            | Варіант 2 |
| 1   | 2                    | 3         |
| 1 Обсяг інвестиційних коштів (K), млн. грн                  | 7                    | 5,6       |
| 2 Сума грошового потоку, усього (S), млн грн. (формула (9)) | 8,680                | 8,960     |
| 1 рік   | 4,340                | 2,240     |
| 2 рік   | 4,340                | 2,240     |
| 3 рік   | >>                   | 2,240     |
| 4 рік   | >>                   | 2,240     |

Продовження таблиці 12

| 1   | 2  | 3  |
|---|--|--|
| 3. Визначення дійсної вартості з урахуванням дисконтної ставки (формула (10), млн грн)                        | $P = \frac{S}{(1+i_n)}$ $P = \frac{4,340}{(1+0,1 \cdot 1)} + \frac{4,340}{(1+0,1 \cdot 2)} = 7\,562$ | $P = \frac{2,240}{(1+0,12 \cdot 1)} + \frac{2,240}{(1+0,12 \cdot 2)} + \frac{2,240}{(1+0,12 \cdot 3)} + \frac{2,240}{(1+0,12 \cdot 4)} = 7\,003$ |
| 4. Визначення чистого приведенного доходу (формула (6), млн грн)  | $\text{ЧПП} = \text{ПП} - K,$ $\text{ЧПП} = 7\,562 - 7\,000 = 0,562$                                 | $\text{ЧПП} = \text{ПП} - K,$ $\text{ЧПП} = 7\,003 - 5\,600 = 1,403$   |
| 5. Визначення індексу прибутковості проекту (формула (11))  | $\text{ІП} = \frac{\text{ПП}}{K},$ $\text{ІП} = \frac{7,562}{7,000} = 1,08$                          | $\text{ІП} = \frac{\text{ПП}}{K},$ $\text{ІП} = \frac{7,003}{5,600} = 1,25$  |
| 6. Визначення середньої суми грошового потоку в дійсній вартості, млн грн                                     | $\text{ПП}_n = \frac{P}{n},$ $\text{ПП}_n = \frac{7,562}{2} = 3,781$                                 | $\text{ПП}_n = \frac{P}{n},$ $\text{ПП}_n = \frac{7,003}{4} = 1,751$   |
| 7. Визначення періоду окупності проекту (формула (12), роки)  | $\text{ПО} = \frac{K}{\text{ПП}_n},$ $\text{ПО} = \frac{7,000}{3781} = 1,85 \text{ року}$            | $\text{ПО} = \frac{K}{\text{ПП}_n},$ $\text{ПО} = \frac{5,600}{1751} = 3,2 \text{ року}$   |
| Примітка. У роботі суму грошового потоку за роками визначити як ділення усієї суми потоку на кількість років. |  |  |

Після розрахунків усі основні техніко-економічні показники системи міського пасажирського транспорту заносять до табл. 13.

Таблиця 13 – Розрахування інвестиційних показників проектів

| Показники                               | Одиниця виміру | Показники за варіантами |   |
|---|----------------|-------------------------|---|
|   |                | 1                       | 2 |
| 1                                       | 2              | 3                       | 4 |
| 1 Характеристики міста                  |                |                         |   |
| Загальний обсяг транспортної роботи     | млн. пас.-км   |                         |   |
| 2 Характеристика роботи рухомого складу |                |                         |   |
| Кількість рухомого складу               | од.            |                         |   |

Продовження таблиці 13

| 1   | 2           | 3 | 4 |
|---|-------------|---|---|
| зокрема:  |             |   |   |
| трамваїв,                                       | >>          |   |   |
| тролейбусів,                                    | >>          |   |   |
| автобусів,                                      | >>          |   |   |
| Інвентарна кількість рухомого складу            | >>          |   |   |
| зокрема:  |             |   |   |
| трамваїв,                                       | >>          |   |   |
| тролейбусів,                                    | >>          |   |   |
| автобусів                                       | >>          |   |   |
| 3 Ремонтно-профілактичне і лінійне господарство |             |   |   |
| Депо і гаражі                                   | шт./місць   |   |   |
| зокрема:  |             |   |   |
| трамваїв,                                       | >>          |   |   |
| тролейбусів,                                    | >>          |   |   |
| автобусів                                       | >>          |   |   |
| Проміжні зупинки                                | шт.         |   |   |
| 4 Економічні показники                          |             |   |   |
| Капіталовкладення (питомі)                      | млн грн     |   |   |
| зокрема:  |             |   |   |
| на будівництво,                                 | >>          |   |   |
| на придбання рухомого складу,                   | >>          |   |   |
| Собівартість пасажироперевезень                 | грн.пас.-км |   |   |
| зокрема:  |             |   |   |
| трамваїв  | >>          |   |   |
| тролейбусів                                     | >>          |   |   |
| автобусів                                       | >>          |   |   |
| Чистий приведений прибуток                      | млн. грн    |   |   |
| Індекс прибутковості                            |             |   |   |
| Період окупності проекту                        | років       |   |   |

На основі приведених розрахунків вибирають оптимальну систему міського пасажирського транспорту.

## 2 САМОСТІЙНА РОБОТА

Вивчення матеріалу дисципліни, окрім лекційних і практичних занять передбачає самостійну роботу студентів.

Основні види самостійної роботи студентів:

1. Вивчення додаткової літератури.

2. Підготовка до практичних занять.
3. Підготовка до проміжного й підсумкового контролю.
4. Виконання розрахунково-графічного завдання.

**ОБСЯГ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ ЗА ТЕМАМИ**  
**з дисципліни «ОБГРУНТУВАННЯ ПРОЕКТНИХ РІШЕНЬ»**

| №<br>з/п | Назва теми   | Кількість<br>годин         |                             |
|----------|--|----------------------------|-----------------------------|
|          |  | Денна<br>форма<br>навчання | Заочна<br>форма<br>навчання |
|          | <b>МОДУЛЬ 1</b>  |                            |                             |
| 1        | Економічна база формування нових міст  | 6                          | 8                           |
| 2        | Техніко-економічне обґрунтування територіального розвитку міст                                 | 8                          | 10                          |
| 3        | Обґрунтування практики вирішень у житловому будівництві  | 6                          | 12                          |
| 4        | Вартість житла в умовах великого міста   | 6                          | 10                          |
| 5        | Загальна методика техніко-економічного оцінювання проектних рішень.                            | 8                          | 12                          |
| 6        | Обґрунтування економічних заходів по оздоровленню міст   | 8                          | 8                           |
| 7        | Міське будівництво і контроль за будівництвом  | 6                          | 10                          |
| 8        | Вітчизняний та зарубіжний досвід, особливості, проблеми  | 6                          | 6                           |
| 9        | Виконання розрахунково-графічного завдання «Техніко-економічне обґрунтування проектних рішень» | 17                         | 17                          |
|          | <b>Разом за дисципліною</b>  | <b>71</b>                  | <b>93</b>                   |

## СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. ДБН Б.2.2-12:2018. Державні будівельні норми України. Планування і забудова територій. – Київ : Міністерство регіон. Розвитку, буд-ва і житл.-комун. госп-ва України, 2018 – 187 с.
2. Завальний О. В., Чепурна С. М. Обґрунтування проектних рішень: конспект лекцій для магістрів 1 курсу денної і заочної форм навчання, спеціальність 192 – Будівництво та цивільна інженерія, освітня програма «Міське будівництво та господарство» / О.В. Завальний, С.М. Чепурна /Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова – Харків : ХНУМГ ім. О.М. Бекетова, 2019. – 68 с.
3. Коршунова Е. М. Техничко-экономические расчеты строительства новых и реконструкции зданий различного назначения (на стадии технико-экономического обоснования) : учеб. пособие / Е. М. Коршунова, Н. А. Малинина, К. В. Малинина. – СПб. : СПбГАСУ, 2011. – 104 с.
4. Ключниченко Є.Є. Техніко-економічні обґрунтування в містобудуванні: підручник / Є.Є. Ключниченко. – Київ : Будівельник, 1999. – 126 с.
5. Ключниченко Є. Є. Соціально-економічні основи планування та забудови міст / Є. Є. Ключниченко. – Київ : НДПІ містобудування, 1999. – 348 с.
6. Кочетков А. В. Экономическая эффективность градостроительных решений / А. В. Кочетков. – М., 1980. – 145 с.
7. Містобудування. Довідник проектувальника / [за ред. Т. В. Панченко]. – Київ : Укрархбудінформ, 2001. – 192 с.
8. Ключниченко Е. Е. Обоснование размещения объектов жилищного строительства / Е. Е. Ключниченко, Л. И. Белова, Т. С. Нечаева. – Київ : Будівельник, 1990 – 96 с.
9. Білоконь Ю. М. Проблеми містобудівного розвитку території / Білоконь Ю. М. – Київ : Укрархбудінформ, 2001 – 80 с.
10. Банин А. П. Эффективность мероприятий по охране природных ресурсов. / Банин А. П. – М. : Стройиздат, 1997 – 86 с.

11. Балацкий О. Ф. Экономика защиты воздушного бассейна. / О. Ф. Балацкий – Харьков : Вища школа, 1976. – 99 с.
12. Качинський А. Економічні аспекти концепції ризику в екологічній безпеці України / А. Качинський, С. Пирожков. / Київ : Економіка України. – 1994 – № 7. – С. 26 – 31

# ДОДАТКИ

## ДОДАТОК А

Таблиця А.1 – Показники системи міського пасажирського транспорту

| № варіанта | Сумарна транспортна робота, млн. пас. км | Кількість маршрутів | Довжина маршрутів, км | Примітка                               |
|------------|--|---------------------|-----------------------|--|
| 1          | 2  | 3                   | 4                     | 5                                      |
| 1          | 45,1                                     | 6                   | 24                    | 1 маршрут – тролейбус, завдовжки 6 км  |
| 2          | 46,2                                     | 7                   | 35                    | 1 маршрут – трамвай, завдовжки 8 км    |
| 3          | 47,3                                     | 8                   | 37                    | 1 маршрут – тролейбус, завдовжки 6 км  |
| 4          | 48,5                                     | 5                   | 19                    | 1 маршрут – трамвай, завдовжки 7 км    |
| 5          | 49,6                                     | 7                   | 37                    | 1 маршрут – трамвай, завдовжки 9 км    |
| 6          | 50,7                                     | 6                   | 42                    | 1 маршрут – тролейбус, завдовжки 10 км |
| 7          | 51,8                                     | 5                   | 33                    | 1 маршрут – тролейбус, завдовжки 5 км  |
| 8          | 52,3                                     | 4                   | 24                    | 1 маршрут – трамвай, завдовжки 8 км    |
| 9          | 53,1                                     | 7                   | 37                    | 1 маршрут – трамвай, завдовжки 5 км    |
| 10         | 54,3                                     | 8                   | 15                    | 1 маршрут – тролейбус, завдовжки 6 км  |
| 11         | 55,3                                     | 6                   | 25                    | 1 маршрут – трамвай, завдовжки 8 км    |
| 12         | 46,3                                     | 4                   | 18                    | 1 маршрут – тролейбус, завдовжки 9 км  |
| 13         | 47,7                                     | 7                   | 30                    | 1 маршрут – трамвай, завдовжки 5 км    |
| 14         | 48,2                                     | 5                   | 44                    | 1 маршрут – трамвай, завдовжки 6 км    |
| 15         | 49,8                                     | 6                   | 36                    | 1 маршрут – трамвай, завдовжки 7 км    |
| 16         | 50,1                                     | 8                   | 38                    | 1 маршрут – тролейбус, завдовжки 6 км  |



Продовження таблиці А.1

| 1  | 2    | 3 | 4  | 5                                     |
|----|------|---|----|---------------------------------------|
| 17 | 51,5 | 5 | 42 | 1 маршрут – тролейбус, завдовжки 5 км |
| 18 | 52,1 | 4 | 41 | 1 маршрут – трамвай, завдовжки 9 км   |
| 19 | 53,9 | 7 | 44 | 1 маршрут – тролейбус, завдовжки 7 км |
| 20 | 40,0 | 6 | 36 | 1 маршрут – трамвай, завдовжки 6 км   |
| 21 | 51,7 | 8 | 47 | 1 маршрут – трамвай, завдовжки 8 км   |
| 22 | 44,4 | 6 | 41 | 1 маршрут – трамвай, завдовжки 8 км   |
| 23 | 46,3 | 5 | 39 | 1 маршрут – трамвай, завдовжки 5 км   |
| 24 | 50,3 | 8 | 45 | 1 маршрут – тролейбус, завдовжки 8 км |
| 25 | 52,3 | 5 | 40 | 1 маршрут – трамвай, завдовжки 6 км   |
| 26 | 52,9 | 6 | 39 | 1 маршрут – трамвай, завдовжки 7 км   |
| 27 | 53,1 | 8 | 44 | 1 маршрут – трамвай, завдовжки 8 км   |
| 28 | 47,7 | 7 | 41 | 1 маршрут – тролейбус, завдовжки 7 км |
| 29 | 45,9 | 5 | 43 | 1 маршрут – трамвай, завдовжки 7 км   |
| 30 | 50,5 | 7 | 47 | 1 маршрут – трамвай, завдовжки 8 км   |

## ДОДАТОК Б

Таблиця Б.1 – Дані для розрахунку дійсної вартості коштів

| № варіанта | % ставка | Період<br>інвестування,<br>років | Дисконтна<br>ставка, % |
|------------|----------|----------------------------------|------------------------|
| 1          | 10       | 2                                | 8                      |
| 2          | 12       | 3                                | 9                      |
| 3          | 15       | 3                                | 10                     |
| 4          | 8        | 4                                | 5                      |
| 5          | 14       | 2                                | 6                      |
| 6          | 9        | 5                                | 3                      |
| 7          | 11       | 5                                | 7                      |
| 8          | 22       | 4                                | 12                     |
| 9          | 17       | 3                                | 8                      |
| 10         | 16       | 2                                | 12                     |
| 11         | 10       | 4                                | 7                      |
| 12         | 21       | 4                                | 15                     |
| 13         | 14       | 5                                | 9                      |
| 14         | 20       | 5                                | 8                      |
| 15         | 8        | 2                                | 4                      |
| 16         | 13       | 3                                | 6                      |
| 17         | 15       | 5                                | 12                     |
| 18         | 17       | 4                                | 5                      |
| 19         | 11       | 3                                | 7                      |
| 20         | 7        | 5                                | 3                      |
| 21         | 12       | 4                                | 6                      |
| 22         | 18       | 6                                | 8                      |
| 23         | 8        | 4                                | 7                      |
| 24         | 10       | 5                                | 8                      |
| 25         | 13       | 4                                | 6                      |
| 26         | 9        | 3                                | 9                      |
| 27         | 11       | 5                                | 10                     |
| 28         | 17       | 4                                | 6                      |
| 29         | 7        | 2                                | 5                      |
| 30         | 19       | 5                                | 9                      |

*Виробничо-практичне видання*

Методичні рекомендації  
для виконання розрахунково-графічного завдання, практичних занять і  
самостійної роботи  
із навчальної дисципліни

## **«ОБҐРУНТУВАННЯ ПРОЕКТНИХ РІШЕНЬ»**

*(для магістрів I курсу денної і заочної форм навчання, спеціальності  
192 – Будівництво та цивільна інженерія, освітня програма «Міське  
будівництво та господарство»)*

Укладачі: **ЗАВАЛЬНИЙ** Олександр Вячеславович  
**ЧЕПУРНА** Світлана Миколаївна

Відповідальний за випуск *Т. М. Апатенко*  
*За авторською редакцією*  
Комп'ютерне верстання *С. М. Чепурна*

План 2018 , поз. 58 М

---

Підп. до друку 15.11.2017. Формат 60 × 84/16.  
Друк на ризографі. Ум. друк. арк. 3.  
Тираж № 50 пр. Зам. №

Видавець і виготовлювач:  
Харківський національний університет  
міського господарства імені О. М. Бекетова,  
вул. Маршала Бажанова, 17, Харків, 61002.  
Електронна адреса: [rectorat@kname.edu.ua](mailto:rectorat@kname.edu.ua)  
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи:  
ДК № 5328 від 11.04.2017.